

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-271094

(43)Date of publication of application : 30.10.1989

(51)Int.Cl.

B23K 35/22

(21)Application number : 63-097947

(71)Applicant : AIWA CO LTD

(22)Date of filing : 20.04.1988

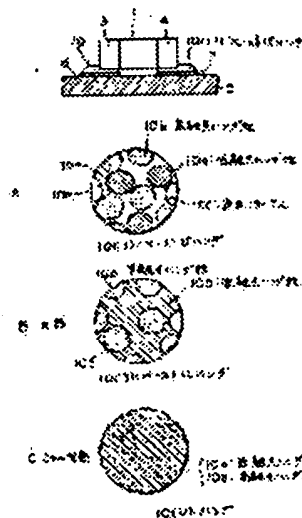
(72)Inventor : NAOI MASAYA

## (54) PASTE-LIKE SOLDER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To eradicate the Manhattan phenomenon of a face packaging part by using the paste-like solder composed of two kinds of solder grains of different m.p.

**CONSTITUTION:** A paste-like solder 10 is composed by mixing at specified amt. the low m.p. solder grain 10a having the m.p. difference of about  $\geq 20W30^{\circ}C$  and a high m.p. solder grain 10b. A face packaging part 1 is lightly joined to conductive layers 6, 7 by the low m.p. solder grain 10a first. In this case there is a difference of elevation in an atmospheric temp. and at the time when the part of the conductive layer 6 side is higher only the low m.p. solder grain 10a there is melted. Due to the surface tension generated at that time being small and no moment enough to rise the conductive layer 7 of one part being unobtainable a Manhattan phenomenon is not caused. With further rise of the atm. temp. the high m.p. solder grain 10b is also melted and completely fixed without causing the Manhattan phenomenon via the same trend process as the low m.p. solder grain 10a. Consequently, the Manhattan phenomenon of the face packaging part can surely be eradicated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-271094

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

B 23 K 35/22

識別記号

3 1 0

庁内整理番号

A-6919-4E

⑭ 公開 平成1年(1989)10月30日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 ベースト状ハンダ

⑯ 特 願 昭63-97947

⑰ 出 願 昭63(1988)4月20日

⑱ 発 明 者 直 井 雅 也 埼玉県川口市飯塚1丁目12番18号 アイワ株式会社川口センター内

⑲ 出 願 人 アイワ株式会社 東京都台東区池之端1丁目2番11号

⑳ 代 理 人 弁理士 山口 邦夫

明 細 書

1. 発明の名称

ベースト状ハンダ

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも融点の異なる2種類のハンダ粒が所定量混合されてベースト状となされたベースト状ハンダ。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は、リフローハンダ付け装置等を使用して面実装型電子部品をプリント基板上に取り付ける場合に使用して好適なベースト状ハンダに関する。

[従来の技術]

ハイブリット型IC等では、その実装密度を高めるため、IC基板に実装される電子部品はチップ型コンデンサ等のように、経路短小化された面実装部品が使用される傾向にある。

また、面実装部品の大きさは種々あり、同一の電子部品であってもその大きさは、種々雑多である。

このような面実装部品を実装するには、通常リフローハンダ付け装置が使用されることが多い。

これは、第4図に示すように所定のプリント基板5上に形成された導電層6、7間にベースト状ハンダ8、9等によって、面実装部品1が仮止めされ、仮止めされた状態で、プリント基板5がリフロー炉(図示せず)内に搬送される。

ベースト状ハンダ8、9としては、例えばSn-Pb系の共晶ハンダ(その融点は、183℃)が使用される。

リフロー炉内の高温雰囲気(183℃以上)中をプリント基板5が通過することによって、ベースト状ハンダ8、9が溶融し、その後の搬送によってプリント基板5が冷却される。これで、溶融されたハンダが固化して面実装部品1がプリント基板5上に固着されることになる。

[発明が解決しようとする課題]

## 特開平1-271094(2)

ところで、上述したようにリフローハンダ付け装置を使用して、面実装部品1をプリント基板5上に実装する場合、リフローハンダ付け装置内の高温雰囲気中を通過するすべての面実装部品1が常に一樣な温度分布を示すとは限らない。

それは、実装される電子部品の形状、大きさ等は様々であって、大きな面実装部品に隣接した小さな面実装部品等にあつては、この大きな面実装部品による影響を受け、近接する左右の電極部3、4間であっても、温度差が生ずることもあるからである。

このように温度の高低差があると、ペースト状ハンダ8、9の溶融状態も当然相違し、このことは、温度の高い側のペースト状ハンダが完全に溶融しても、他方のペースト状ハンダは完全には溶融しないという現象が一時的に生ずる。

このように、一方例えば、左側ペースト状ハンダ8が完全溶融し、右側ペースト状ハンダ9が不完全溶融状態であると、完全溶融したペースト状ハンダ8側の方が、他方よりペースト状ハンダ8

自体の表面張力が大きくなる。

この表面張力差は、第4図矢印で示すように両電極部3、4での高さ方向におけるモーメント（回転モーメントの垂直分力）の差異となって現れ、完全溶融側の電極部3に加わるモーメントの方が、不完全溶融電極部4側に加わるモーメントよりも、遙かに大きくなる。

これに起因して、面実装部品1が第5図に示すように立ち上がってしまういわゆるマンハッタン現象が起きる。

マンハッタン現象は、部品が小さくなればなるほど相対的に部品の自重に対するハンダの表面張力が大きくなるので、より発生しやすい状態となる。

今日の電子部品においては、実装密度の向上を目指しているために、部品自体を小さくする傾向にあり、従って、マンハッタン現象が生じ易い条件下にある。

また、近年発達してきた気相ハンダ付法（VPS法）においては、特にマンハッタン現象が起き

易く、大きな問題となっている。

マンハッタン現象による接合不良は、リフローハンダ付けの歩留り及び信頼性を著しく低下させる要因となっている。

マンハッタン現象を防止し、ハンダ付不良をなくすには、第6図に示すように接着剤14を使用して面実装部品1の起き上がりを防止することが考えられる。

しかし、この接着剤14を使用すると、第7図に示すように面実装部品1の位置がずれたようなときには、ずれた状態でハンダ付されてしまう。

これによって、他の電子部品との接触事故等を惹起する虞れがあり、あまり得策な解決手段とは言えない。

接着剤を使用しなければ、仮に部品がずれて配置されていても面実装部品1には、第8図Aに示すように溶融ハンダによる水平方向のモーメント（矢印）が作用するため、この面実装部品1に対して、方向修正力（セルフアライメント）が働く。これによって、同図Bに示すように正規の位置に

固定されることになる。

接着剤14を使用すると、この溶融ハンダによるセルフアライメント作用が活用できない。

そこで、この発明においては、このような面実装部品の立ち上がり現象が生じないようなペースト状ハンダを提案するものであって、上述した基板装置に適用して極めて好適である。

## 〔課題を解決するための手段〕

上述の問題点を解決するため、この発明においては、少なくとも融点の異なる2種類のハンダ粒が所定量混合されてペースト状となされたことを特徴とするものである。

## 〔作 用〕

低融点ハンダ粒10a（11a）と高融点ハンダ粒10b（11b）とを混合したハンダを使用する場合、まず低融点ハンダ粒10aによって面実装部品1が導電層6、7に軽く接合される。

この場合、雰囲気温度に高低差があつて、導電層6側の方が高いときには導電層6側の低融点ハンダ粒10aのみ溶融する。

## 特開平1-271094(3)

## 〔実施例〕

続いて、この発明に係るペースト状ハンダの一例を、上述した面実装型電子部品のハンダ付けに適用した場合について第1図以下を参照して詳細に説明する。

この発明においても、第1図に示すように、プリント基板5に形成された所定の導電層6、7上に載置された面実装部品1がペースト状ハンダ10、11によって固着される。これによって、基板装置が構成される。

この発明では、面実装部品1を接合するペースト状ハンダとして、以下に示すような特殊なハンダが使用される。

すなわち、この発明においては、第2図に示すように、低融点ハンダ粒10a(11a)と高融点ハンダ粒10b(11b)とを所定量混合したペースト状ハンダ10(11)が使用される。

この場合、両者の温度差(各融点の差)は少なくとも5℃以上、好ましくは20~30℃以上あるようなハンダが選定される。

しかし、この場合にはマンハッタン現象は生じない。それは、低融点ハンダ粒10a(11a)の溶融によって生じる表面張力は小さいので、これによって面実装部品1の片側(導電層7側)を引き起こすだけのモーメントが得られないからである。

時間が経過すると、他方の導電層6側の低融点ハンダ粒11aも溶融し、これによって面実装部品1の電極3、4はその双方とも導電層6、7に軽く接合される。

雰囲気温度がさらに上昇すると、今度は高融点ハンダ粒も溶融する。このとき、雰囲気温度に高低差があり、導電層6側が高い場合には、導電層6側の高融点ハンダ粒10bが最初に溶融する。

しかし、この場合においても、導電層7側は低融点ハンダ粒11aによって軽く接合されているので、導電層6側の高融点ハンダ粒10bの溶融によって生じるモーメントによっては面実装部品1は起き上がらない。つまり、マンハッタン現象は生じない。

例えば、低融点ハンダ粒10aとして、融点が150℃のハンダ粒(ビスマスを含む三元合金、若しくは四元合金)を使用した場合には、高融点ハンダ粒10bとしては、融点が183℃のSn-Pb系共晶ハンダが使用される。

実際に使用される低融点ハンダ粒10aとしては、その融点が130~170℃の範囲内のハンダ粒が好適である。同様に、高融点ハンダ粒10bとしては、その融点が150~210℃の範囲内にあるハンダ粒が好適である(ハンダ粒の粒径は10μm~50μm程度である。)

さて、このような融点の温度差を持つハンダ粒10a、10bが、第2図のように混合されてペースト状となされる。

その混合比は、一例として低融点ハンダ粒10aの30重量%に対して、高融点ハンダ粒10bが70重量%程度である。

このように低融点ハンダ粒10aの重量%が高融点ハンダ粒10bのそれよりも少ないのは、低融点ハンダ粒10aは面実装部品1のマンハッ

タン現象を抑えて面実装部品1を軽く接合できれば、その目的を達成するからである。従って、上述した混合比及びハンダの融点は一例に過ぎない。

上述したようなペースト状ハンダ10(11)を使用して第1図のように面実装部品1をハンダ付けすると、以下のような工程を経てプリント基板5に面実装部品1が固着されることになる。

まず、高温雰囲気中のリフロー炉内を通過させると、第2図Bのように低融点ハンダ粒10aが溶融し、雰囲気温度がさらに上昇すると、同図Cのように高融点ハンダ粒10bも溶融して、ペースト状ハンダが完全に溶融する。

この溶融工程は、ペースト状ハンダ10を単にリフロー炉内を搬送させるだけで実現できる。

これは、リフロー炉内の温度がどの場所でも一律というわけではなく、中央部が最も高温となっている。従って、高融点ハンダ粒10bとして、183℃のハンダ粒を使用する場合には、リフロー炉の中央部が183℃以上になるようにコントロールされており、リフロー炉の周辺部は通常この温

## 特開平1-271094(4)

度より低い。

これによって、プリント基板5の搬送経路に対して温度差が生じ、この温度分布によって低融点ハンダ粒10aがまず溶融し、次に高融点ハンダ粒10bが溶融することになる。

勿論、この温度差を積極的に作り、プリヒート工程で低融点ハンダ粒10aを溶融させ、次のメインヒート工程で高融点ハンダ粒10bを溶融させるようにしてもよい。

第3図は上述した溶融工程を図式化したものである。順を追って説明する。

まず、プリント基板5上に形成された所定の導電層6、7上に上述したペースト状ハンダ10、11が所定量塗布され、それらの上面に載置された面実装部品1がこのペースト状ハンダ10、11によって仮止めされる(同図A)。

この状態でリフロー炉内に搬送される。そうすると、プリント基板5はリフロー炉内でも低温度域を通過することになるので、低融点ハンダ粒10a、11aが溶融し始める。

プリント基板5がリフロー炉の中央部当たりまで搬送されると、その雰囲気温度は190℃以上まで上昇している。そのため、高融点ハンダ粒10bも溶融状態となり、電極3はペースト状ハンダ10によって完全に固着される(同図D)。このとき、電極3、4間に温度差があると、上述したと同じ理由によって、電極4側に高融点ハンダ粒11bは溶融状態にはなっていない。

しかし、低融点ハンダ粒11bによって電極4は導電層7に接合されているから、この場合も、マンハッタン現象は起きない。

リフロー炉の中央部まで搬送されると、電極4側も相当な高温となるので、これによって高融点ハンダ粒11bも溶融して電極4もペースト状ハンダ11によって完全に固着されることになる(同図E)。

このように低融点ハンダ粒と高融点ハンダ粒とを混合したペースト状ハンダ10(11)を使用すると、マンハッタン現象の発生率はほぼ完全になくすることができる。

この場合、面実装部品1の電極間で温度差があると、そのうちでも高温側が溶融する。第3図Bは低融点ハンダ粒10aが溶融した状態を示している。そのため、電極3側は溶融した低融点ハンダ粒10aにより軽く接合されると共に、この溶融により電極3側には若干の表面張力が働き、ペースト状ハンダ10は図示のように、その表面が若干持ち上がる。

これに対して、電極4側の低融点ハンダ粒11aはまだ溶融していない。

しかし、上述したように低融点ハンダ粒10aの溶融による表面張力は極く僅かであるために、その力で面実装部品1の片側を持ち上げるまでには至らない。従って、マンハッタン現象は生じない。

プリント基板5がさらにリフロー炉の内部まで搬送されると、内部温度も次代に上昇するから、これによって他方の低融点ハンダ粒11aも溶融状態となり、両電極3、4は何れも軽く接合される(同図C)。

因みに、気相式ハンダ槽によるリフロー処理に従来のペースト状ハンダを使用した場合、面実装部品として使用した一例として、1608タイプ(1.6mm×0.8mm×0.8mm)と電子部品業界では一般に呼称されている小型セラミックコン

デンサチップ360個のうち、16個のチップがマンハッタン現象を起こしてハンダ付け不良となった。従って、マンハッタン現象の発生確率は4.4%である。

これに対して、この発明に係るペースト状ハンダを使用した場合には、360個のチップの全てに対して完全にハンダ付けすることができた。つまり、この発明に係るペースト状ハンダを使用することで、マンハッタン現象の発生確率を0%にできた。

## 【発明の効果】

以上説明したように、この発明においては、少なくとも融点の異なる2種類のハンダ粒で組成されたペースト状ハンダであるので、溶融温度が相

## 特開平1-271094(5)

造する。

そのため、低融点ハンダ粒のみの溶融によって生ずる表面張力も小さくなり、上述したような面実装部品の実装基板上に応用する場合には、このペースト状ハンダを使用することによって面実装部品のマンハッタン現象を確実に一掃できる実益を有する。

従って、この発明に係るペースト状ハンダは、上述したようにチップ化された微小面実装部品を実装する基板装置に使用して極めて好適である。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明に係るペースト状ハンダを使用して面実装型電子部品を固定した基板装置の一例を示す要部の断面図、第2図はこの発明に係るペースト状ハンダ及びその溶融工程の説明図、第3図はペースト状ハンダの固着工程を示す図、第4図はプリント基板への実装状態を示す図、第5図はペースト状ハンダによるマンハッタン現象の発生を示す図、第6図は従来の他の実装状態を示す図。

す図、第7図はそのときの平面図、第8図はセルフアライメント効果の説明図である。

1・・・面実装部品

3, 4・・・電極部

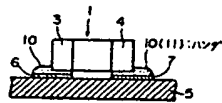
10, 11・・・ペースト状ハンダ

10a, 11a・・・低融点ハンダ粒

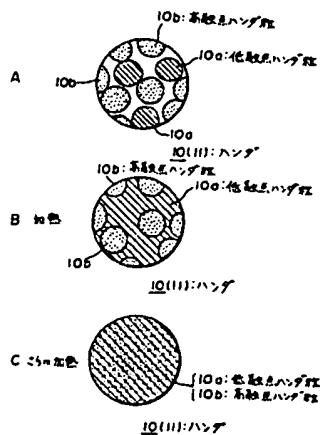
10b, 11b・・・高融点ハンダ粒

特許出願人 アイ・ワ 株式会社

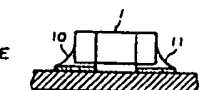
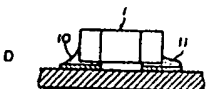
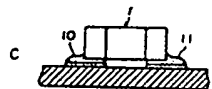
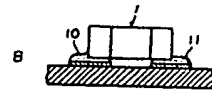
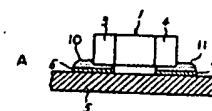
代理人 弁理士 山口 邦夫



第1図



第2図



第3図

特開平1-271094(6)

手続補正書

特許庁長官 吉田 文 殿

昭和63年12月27日

## 1. 事件の表示

昭和63年 特 許 願 第 97947号

## 2. 発明の名称

ペースト状ハンダ

## 3. 補正をする者

事件との関係 特 許 出 願 人

住所 東京都台東区池之端1丁目2番11号  
名称 (049) アイワ株式会社  
代表者 吉田 遼

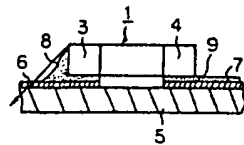
## 4. 代理人

住所 〒101 東京都千代田区神田町2-9  
第1高田ビル 5F  
TEL 03(291)6251 FAX 03(291)7139  
氏名 (9037) 弁理士 山口 邦夫

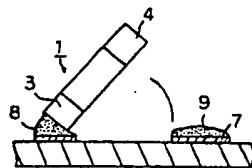
## 5. 補正命令の日付 昭和 年 月 日

6. 補正の対象 明細書の特許請求の範囲の欄、  
発明の詳細な説明の欄、図面の  
簡単な説明の欄及び図面

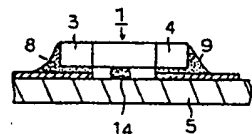
## 7. 補正の内容

方式  
審査特許庁  
83.12.28  
印刷部特許庁  
83.12.28  
印刷部

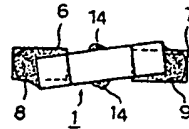
第4図



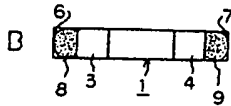
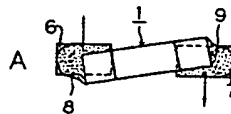
第5図



第6図



第7図



第8図

(1) 明細書中、特許請求の範囲を別紙のように訂正する。

(2) 同、第2頁12行「共晶ハンダ」の次に「の粒」を加入する。

(3) 同、第3頁19～20行「ペースト状・ペースト状ハンダ8」を「ハンダ（ペーストが飛んだハンダ）8側の方が、他方よりハンダ8」と訂正する。

(4) 同、第6頁10行～11行「少なくとも・・・なされた」を「融点の異なる少なくとも2種類のハンダ粒と、液状フラックス等を所定量混合してペースト状となし、融点差によりハンダ粒の溶融に時間差をもたせるようにした」と訂正する。

(5) 同、同頁14行「低融点ハンダ粒」とある前に改行して下記を加入する。

「リフロー工程において、本発明ペースト状ハンダをプリント基板とともにリフロー炉に投入した場合のハンダの挙動は以下の通りである。」

(6) 同、同頁16行「ハンダ粒10a」の次に「(11a)」を加入する。

(7) 同、第7頁2行「ハンダ粒10a(11a)」を「ハンダ粒10a」と訂正する。

(8) 同、第9頁13行「混合されて」を「混合され、これに液状フラックス10cが加えられて」と訂正する。

(9) 同、同頁15行「その」の次に「ハンダ粒末の」を加入する。

(10) 同、同頁17行「程度である。」を「程度である（液状フラックスは適量とする）。」と訂正する。

(11) 同、第13頁1行「中央部当たり」を「中央部あたり」と訂正する。

(12) 同、同頁7行「電極4側に」を「電極4側の」と訂正する。

(13) 同、同頁9行「ハンダ粒11b」を「ハンダ粒11a」と訂正する。

(14) 同、第14頁6行「デ」の後の改行をとり次行の「ンサチップ」に接ける。

## 特開平1-271094(7)

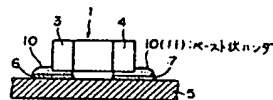
- (15) 同、第15頁下から3行「プリント基板」を「従来のプリント基板」と訂正する。
- (16) 同、同頁下から2行「ペースト状ハンダ」を「従来のペースト状ハンダ」と訂正する。
- (17) 同、第16頁7行「高融点ハンダ粒」の後に、改行して下記を加入する。  
「10c・・・液状フラックス」
- (18) 図面中、第1図及び第2図を別紙のように訂正する。

## 特許請求の範囲

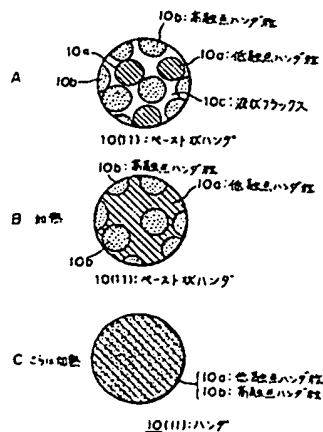
(1) 融点の異なる少なくとも2種類のハンダ粒と、液状フラックス等を所定量混合してペースト状となし、

前記融点差により前記ハンダ粒の溶融に時間差をもたせるようにしたことを特徴とするペースト状ハンダ。

以 上



第1図



第2図